

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/19357 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61K 31/00**

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYER AKTIENGESELLSCHAFT**; 51368 Leverkusen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08836

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. September 2000 (11.09.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 44 161.8 15. September 1999 (15.09.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BISCHOFF, Erwin** [DE/DE]; Pahlkestr. 73, 42115 Wuppertal (DE). **BISCHOFF, Hilmar** [DE/DE]; Am Rohm 78, 42113 Wuppertal (DE). **GIULIANO, François** [FR/FR]; Centre Hospitalier, Université de Bicêtre, 78, rue de Général Leclerc, F-94275 Le Kremlin-Bicêtre (FR).

(54) Title: NOVEL COMBINATION FOR THE TREATMENT OF SEXUAL DYSFUNCTION

(54) Bezeichnung: NEUE KOMBINATION ZUR BEHANDLUNG VON SEXUELLER DYSFUNKTION

(57) Abstract: Disclosed is a combination preparation for the treatment of sexual dysfunction in men or women containing at least one active ingredient A and one active ingredient B as pharmaceutically active ingredients, whereby the active ingredient A is a PDE inhibitor, preferably a cGMP PDE inhibitor and the active ingredient B a lipid-reducing agent. Both the active ingredients A and B can be administered simultaneously or at alternate intervals, that is, as a functional unit or separated from each other.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Kombinationspräparat zur Behandlung der sexuellen Dysfunktion bei Männern oder Frauen beschrieben, das als pharmazeutisch wirksame Bestandteile mindestens eine Wirkstoffkomponente A und mindestens eine Wirkstoffkomponente B enthält, wobei die Wirkstoffkomponente A ein PDE-Inhibitor, vorzugsweise ein cGMP PDE-Inhibitor, und die Wirkstoffkomponente B ein Lipidsenker ist. Die beiden Wirkstoffkomponenten A und B können entweder gleichzeitig oder aber zeitlich abgestuft angewandt werden, d.h. funktionelle Einheit oder getrennt voneinander vorliegen.

WO 01/19357 A2

Neue Kombination zur Behandlung von sexueller Dysfunktion

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der sexuellen Dysfunktion bei Männern und Frauen.

5

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein neues Kombinationspräparat zur Behandlung der sexuellen Dysfunktion bei Männern und Frauen, insbesondere der erektilen Dysfunktion. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit auch eine neue Kombinationstherapie bei der Behandlung der sexuellen Dysfunktion bei

10

Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung von Lipidsenkern zur Verstärkung der Wirkung von Phosphodiesterase-Hemmern (im folgenden synonym auch als „Phosphodiesterase-Inhibitoren“, „PDE-Hemmer“ oder „PDE-Inhibitoren“ bezeichnet) bei der Behandlung der sexuellen Dysfunktion.

15

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass Phosphodiesterase-Inhibitoren - insbesondere solche vom Subtyp V, welche synonym auch als „cGMP PDE-Inhibitoren“ bezeichnet werden - sich für die Behandlung der sexuellen Dysfunktion eignen, und zwar insbesondere zur Behandlung der erektilen Dysfunktion (siehe z.B. *Molecular Pharmacology*, 1999, **56**, Seiten 124 – 130; *Am. J. Physiol.*, Vol. 264, Februar 1993, Seiten H419-H422; *The Journal of Urology*, Vol. 147, Seiten 1650-1655 (Juni 1992); *The New England Journal of Medicine*, Vol. 326(2), Seiten 90-94 (9. Januar 1992); *International Journal of Impotence Research*, **4**, Suppl. 2, Seite 11 (1992); *Drugs, News and Perspectives*, **6**(3), Seiten 150-156 (April 1993); *Physiological Reviews* **75**, Seiten 191-236 (1995); *Int. J. of Impotence* **9**, Seiten 17-26 (1997) und *TIPS Reviews*, Vol. 11, Seiten 150-155 (April 1990)).

20

25

Zur Nomenklatur der PDE-Inhibitoren wird auf *Beavo* und *Reifsnnyder* in *Trends in Pharmacol. Sci.* 1990, **11**, Seiten 150-155 und auf den Artikel *TIPS Reviews*, Vol. 11, Seiten 150-155 (April 1990) verwiesen.

30

Der Grund für die Wirksamkeit von PDE-Hemmern, insbesondere cGMP PDE-Hemmern (PDE V-Hemmern), bei der Behandlung der sexuellen, vorzugsweise erektilen Dysfunktion liegt darin, dass der durch sexuelle Stimulation vom Körper generierte Neurotransmitter Stickstoffmonoxid NO die Guanylatcyclase aktiviert, die ihrerseits GTP zu cGMP umwandelt, welches dann seinerseits eine Relaxation des Corpus cavernosum bewirken kann, ohne dass das für die Relaxation des Corpus cavernosum verantwortliche cGMP vom Enzym Phosphodiesterase V (PDE V) zum 5'GMP hydrolysiert wird, weil die Aktivität des Enzyms PDE V durch den entsprechenden Inhibitor gehemmt wird. Dieser Mechanismus ist in der beiliegenden **Fig. 1** veranschaulicht.

Man hat aber nun festgestellt, dass eine Therapie der erektilen Dysfunktion mit PDE-Inhibitoren, insbesondere cGMP PDE-Inhibitoren, bei einigen Patienten nicht oder nur bedingt anspricht. Bei dieser Patientengruppe handelt es sich insbesondere um Patienten mit gestörter Endothelfunktion und/oder Stoffwechselerkrankungen, wie z.B. Hyperlipidämie (z.B. Hypercholesterinämie), Arteriosklerose, Diabetes (insbesondere vom Typ Diabetes mellitus), aber auch um starke Raucher und ältere Patienten. Bei diesen Patienten beobachtet man bei der Therapierung der erektilen Dysfunktion mit den üblichen Dosen nur einen deutlichen verminderten Effekt im Vergleich zu anderen Patientengruppen, bei denen zwar eine erektile Dysfunktion therapiert wird, die aber nicht an den zuvor genannten Stoffwechselerkrankungen leiden.

Nun leidet aber gerade die zuvor genannte Patientengruppe mit gestörter Endothelfunktion und/oder den zuvor genannten Stoffwechselerkrankungen überdurchschnittlich häufig an sexueller Dysfunktion, insbesondere erektiler Dysfunktion, wodurch die herkömmliche Behandlung dieser Dysfunktion mit PDE-Hemmern erschwert wird. Bei diesen Problempatienten müssen - im Vergleich zu anderen Patientengruppen mit erektiler Dysfunktion, jedoch ohne die zuvor genannten Stoffwechselerkrankungen - deutlich höhere Dosen an PDE-Inhibitoren verabreicht werden, um

einen therapeutischen Effekt zu erzielen. Dies bringt aber - neben Kostengesichtspunkten - auch den wesentlichen Nachteil mit sich, dass auch die mit der PDE-Inhibitor-Therapie einhergehenden Nebenwirkungen um den Faktor der Höherdosierung zunehmen. Zu diesen Nebenwirkungen zählen beispielsweise eine Beeinträchtigung des Sehvermögens, insbesondere gestörtes Farbsehen und Farbhempfinden, Kopfschmerzen sowie Muskelschmerzen. Es besteht auch die Möglichkeit von Nebenwirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem z.B. eine Senkung des Blutdruckes.

Die Anmelderin hat nun überraschenderweise herausgefunden, dass die Wirkung von PDE-Inhibitoren, insbesondere PDE V-Inhibitoren, bei der Therapie der sexuellen, vorzugsweise erektilen Dysfunktion - insbesondere bei den zuvor genannten Problempatienten-Gruppen - verstärkt werden kann, wenn in Kombination zu den PDE-Inhibitoren ein Lipidsenker verabreicht wird. Auf diese Weise können die zuvor geschilderten Nachteile, die bei der herkömmlichen Behandlung der erektilen Dysfunktion nur mit PDE-Inhibitoren allein insbesondere bei den zuvor erwähnten Problempatienten auftreten, vermieden werden.

Somit betrifft die vorliegende Erfindung eine Kombinationspräparat, enthaltend

- als Wirkstoffkomponente A mindestens einen PDE-Inhibitor, vorzugsweise PDE V-Inhibitor (cGMP PDE-Inhibitor); und
- als Wirkstoffkomponente B mindestens einen Lipidsenker.

Das erfindungsgemäße Kombinationspräparat ist insbesondere für die Therapie der sexuellen Dysfunktion geeignet, d.h. die Therapie der erektilen Dysfunktion bei Männern oder der sexuellen Dysfunktion bei Frauen.

Gleichzeitig kann mit dem erfindungsgemäßen Kombinationspräparat auch eine gestörte Endothelfunktion (z.B. bei älteren Patienten oder starken Rauchern) und/oder eine Stoffwechselerkrankung mittherapiert werden, so z.B. Hyperlipidämie (z.B. Hypercholesterinämie), Arteriosklerose oder Diabetes (insbesondere vom Typ Diabetes mellitus).

Der Begriff „Kombinationspräparat“, wie er im Sinne der vorliegenden Erfindung verwendet wird, bedeutet, dass die beiden Wirkstoffkomponenten A und B entweder gleichzeitig oder aber auch zeitlich abgestuft (d.h. also getrennt voneinander) angewandt werden können.

Somit umfasst der Begriff „Kombinationspräparat“ erfindungsgemäß die Bestandteile A und B entweder in einer funktionellen Einheit, d.h. als echte Kombination (z.B. als Mischung, Gemisch oder Menge), oder aber auch (räumlich) getrennt nebeneinander, d.h. als sogenanntes „kit-of-parts“.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit auch die Verwendung von Lipidsenkern zur Steigerung der Wirksamkeit von PDE-Inhibitoren (insbesondere PDE V-Inhibitoren) bei der Therapie der sexuellen Dysfunktion, insbesondere der erektilen Dysfunktion.

Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit auch eine Kombinationstherapie für die sexuelle Dysfunktion, insbesondere für die erektile Dysfunktion, mit einem Kombinationspräparat, das mindestens einen PDE-Inhibitor (insbesondere einen PDE V-Inhibitor) und mindestens einen Lipidsenkern umfasst.

Gleichzeitig kann durch die erfindungsgemäße Kombinationstherapie auch eine gestörte Endothelfunktion (z.B. bei älteren Patienten oder starken Rauchern) und/oder eine Stoffwechselerkrankung mittherapiert werden, so z.B. Hyperlipidämie (z.B. Hypercholesterinämie), Arteriosklerose oder Diabetes (insbesondere vom Typ Diabetes mellitus).

Durch die erfindungsgemäße Kombination von PDE-Hemmer und Lipidsenker - d.h. also mit anderen Worten durch die erfindungsgemäße Kombinationstherapie der sexuellen Dysfunktion mit einer Kombination von PDE-Hemmer und Lipidsenker - lassen sich die für die Therapie erforderlichen Dosen an PDE-Hemmern bei den oben

genannten Problempatienten wieder auf übliche Dosen zurückführen, wie sie auch bei anderen Patienten, welche zwar an erektiler Dysfunktion, aber nicht an gestörter Endothelfunktion oder einer Stoffwechselerkrankung leiden, verabreicht werden. Aber auch bei Patienten ohne spezifische Stoffwechselstörung, die aber (z.B. altersbedingt) an erektiler Dysfunktion leiden, kann erfindungsgemäß die zur Therapie der erektilen Dysfunktion verabreichte Dosis an PDE-Hemmer durch die kombinierte Lipidsenkergabe reduziert werden.

Wie zuvor erwähnt, kann die erfindungsgemäße Kombination so verabreicht werden, d.h. die erfindungsgemäße Kombinationstherapie dadurch erfolgen, dass die Wirkstoffkomponenten A und B gleichzeitig verabreicht werden. Dabei können in die Wirkstoffkomponenten A und B, wie zuvor geschildert, entweder in einer funktionellen Einheit (d.h. als echte Kombination wie z.B. als Mischung, Gemisch oder Menge) oder aber auch (räumlich) getrennt nebeneinander (d.h. als sogenanntes „kit“ oder „kit-of-parts“) vorliegen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die Wirkstoffkomponenten A und B getrennt voneinander verabreicht, und zwar insbesondere zeitlich abgestuft.

Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass einige Tage (z.B. etwa 1 Woche oder auch nur 1-4 Tage) vor Verabreichung des PDE-Hemmers bereits eine tägliche Dosis des Lipidsenkers verabreicht wird.

Auch besteht die Möglichkeit, den PDE-Hemmer in eine bereits bestehende Lipidsenker-Therapie hinein zu verabreichen. So lassen sich beispielsweise gemäß der vorliegenden Erfindung verbesserte Therapieerfolge der erektilen Dysfunktion mit PDE-Hemmern bei Männern mit starker Hypercholesterinämie beobachten, bei denen die erhöhten Cholesterinspiegel bereits dauerhaft mit Lipidsenkern behandelt werden.

Ähnlich gute Therapieerfolge werden überraschenderweise aber auch in solchen Fällen beobachtet, bei denen der Lipidsenker erst kurzfristig (z.B. nur wenige Tage) vor Gabe des PDE-Hemmers verabreicht wird. Dies ist überraschend und weist auf einen nicht vorhersehbaren synergistischen Effekt der erfindungsgemäßen Kombination hin, weil bei den so behandelten Patienten, die z.B. an Arteriosklerose leiden, aufgrund der kurzen Therapiedauer mit dem Lipidsenker überhaupt noch keine Änderung ihres Krankheitsbildes eingetreten sein kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die Wirkstoffbestandteile A und B des erfindungsgemäßen Kombinationspräparates also zeitlich abgestuft verabreicht, vorzugsweise der Lipidsenker vorab, d.h. zeitlich vor Gabe des PDE-Hemmers. Dies kann dadurch geschehen, dass der Lipidsenker einfach kurz vor Gabe des PDE-Hemmer, d.h. mehrere Male über einige Tage verteilt oder aber auch nur einmal wenige Stunden zuvor, verabreicht wird, oder aber auch dadurch, dass der PDE-Hemmer in eine bereits bestehende Therapie mit einem Lipidsenker hinein verabreicht wird. Im letzteren Fall kann die Gabe des Lipidsenkers also auch vor und parallel zur Gabe des PDE-Hemmers fortgesetzt werden.

Ohne sich hierbei auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, lässt sich die Verbesserung der PDE-inhibitorischen Wirkung des PDE-Hemmers durch die gleichzeitige oder zeitlich abgestufte oder parallele Gabe von Lipidsenkern vermutlich dadurch erklären, dass die Lipidsenker die gestörte Endothel-Funktion durch Generierung von Stickstoffmonoxid (NO) verbessern (*Current Opinion in Lipidology*, 1997, Vol. 8, Seiten 362-368 und *Circulation* 1998, 97, Seiten 1129-1135). Stickstoffmonoxid als Neurotransmitter wiederum ist ein wichtiger physiologischer Faktor für die Ausbildung einer Erektion, da es zur Erhöhung des cGMP Spiegels und schließlich zur Relaxation des Corpus cavernosum führt (*International Journal of Impotence Research* 1999, 11, Seiten 123 – 132 und 159 - 165).

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann der Lipidsenker ausgewählt sein der Gruppe von:

- HMG-CoA-Reduktase-Inhibitoren,
- Squalen-Synthase-Inhibitoren,
- Gallensäure-Absorptionshemmern (auch „Gallensäure-Anionenaustauscher“ oder „Bile acid sequestrants“ genannt),
- 5 • Fibrinsäure und ihren Derivaten,
- Nikotinsäure und ihren Analogen sowie
- ω 3-Fettsäuren.

10 Für weitere Einzelheiten zu den zuvor genannten Lipidsenkern wird in diesem Zusammenhang verwiesen auf den Aufsatz von Gilbert R. Thompson & Rissitaza P. Naoumova „New prospects for lipid-lowering drugs“ in *Exp. Opin. Invest. Drugs* (1998), 7(5), Seiten 715 – 727, dessen gesamter Inhalt hiermit durch Bezugnahme ausdrücklich eingeschlossen ist.

15 Unter den zuvor genannten Lipidsenkern werden die HMG-CoA-Reduktase-Inhibitoren erfindungsgemäß bevorzugt. Die Abkürzung „HMG-CoA“ steht hierbei für „3-Hydroxymethylglutaryl-Coenzym A“.

20 Unter den HMG-CoA-Reduktase-Inhibitoren wiederum wird erfindungsgemäß insbesondere die Substanzklasse der Vastatine - der Einfachheit halber in der Literatur meist nur als „Statine“ bezeichnet - bevorzugt.

Unter den Statinen wiederum erfindungsgemäß besonders bevorzugt sind

- 25 • Atorvastatin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Lipitor[®] von Parke-Davis);
- Cerivastatin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Lipobay[®] oder Baycol[®] von Bayer);
- Fluvastatin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Lescol[®] von Novartis);
- Lovastatin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Mevacor[®] von Merck);
- 30 • Pravastatin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Lipostat[®] von Bristol-Myers Squibb);

- Simvastatin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Zocor[®] von Merck);
- Itavastatin (auch „Nisvastatin“ genannt; NK-104; systematischer Name: [S-[R*,S*-(E)]-7-[2-Cyclopropyl-4-(4-fluorphenyl)-3-chinolinyl]-3,5-dihydroxy-6-heptensäure);
- 5 • Dalvastatin;
- Mevastatin;
- Dihydrocompactin;
- Compactin; und
- (+)-(3R,5S)-Bis-(7-(4-(4-fluorphenyl)-6-isopropyl-2-(N-methyl-N-methansulfonylamino)-pyrimidin-5-yl)-3,5-dihydroxy-6(E)-heptensäure;

10 sowie deren jeweilige Salze, Hydrate, Alkoholate, Ester und Tautomere,

hierunter ganz besonders bevorzugt Atorvastatin, Cerivastatin, Fluvastatin, Lovastatin, Pravastatin, Itavastatin, Simvastatin und (+)-(3R,5S)-Bis-(7-(4-(4-fluorphenyl)-6-isopropyl-2-(N-methyl-N-methansulfonylamino)-pyrimidin-5-yl)-3,5-dihydroxy-6(E)-heptensäure sowie deren jeweilige Salze, Hydrate, Alkoholate, Ester und Tautomere.

Hierunter wiederum ganz besonders bevorzugt sind das Cerivastatin und das Atorvastatin sowie deren jeweilige Salze, Hydrate, Alkoholate, Ester und Tautomere.

20 Für weitere Einzelheiten zu den zuvor genannten Statinen wird verwiesen auf die Abhandlungen in *Drugs of the Future* 1994, 19(6), Seiten 537 – 541 sowie 1995, 20(6), Seite 611 sowie 1996, 21(6), Seite 642, deren jeweiliger Inhalt durch Bezugnahme im vollen Umfang eingeschlossen ist.

25 Der Begriff „Salz“ im Sinne der vorliegenden Erfindung meint jeweils physiologisch unbedenkliche Salze der jeweiligen Verbindungen: Dies können z.B. können Salze mit Mineralsäuren, Carbonsäuren oder Sulfonsäuren sein, insbesondere mit Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Methansulfonsäure, Ethansulfonsäure, Toluolsulfonsäure, Benzolsulfonsäure, Naphthalindisulfonsäure, Essigsäure, Propionsäure, Milchsäure, Weinsäure, Zitronensäure, Fumarsäure, Malein-

säure oder Benzoesäure oder auch Mischsalze hiervon. Es kann sich aber auch um Salze mit üblichen Basen handeln, wie beispielsweise Alkalimetallsalze (z.B. Natrium- oder Kaliumsalze), Erdalkalisalze (z.B. Calcium- oder Magnesiumsalze) oder Ammoniumsalze, abgeleitet von Ammoniak oder organischen Aminen wie beispielsweise Diethylamin, Triethylamin, Ethyldiisopropylamin, Prokain, Dibenzylamin, N-Methylmorpholin, Dihydroabietylamin, 1-Ephenamin oder Methyl-piperidin sowie Mischsalze hiervon.

Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare Statin-Salze sind das Fluindostatin (das Mononatriumsalz des Fluvastatins); das Monokaliumsalz und das Calciumsalz des Itavastatins; sowie das Calciumsalz der (+)-(3R,5S)-Bis-(7-(4-(4-fluorphenyl)-6-isopropyl-2-(N-methyl-N-methane-sulfonylamino)-pyrimidin-5-yl)-3,5-dihydroxy-6(E)-heptensäure („ZD 4522“ oder „S 4522“ von den Firmen Shionogi bzw. AstraZeneca). Weitere Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare Statinsalze sind die Mononatrium- und die Monokaliumsalze sowie die Calciumsalze des Cerivastatins, des Atorvastatins und des Pravastatins.

Weitere bevorzugte HMG-CoA-Reduktase-Inhibitoren sind beschrieben in der EP-A-0 325 130 und in der EP-A-0-491 226, beide im Namen der Bayer AG, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist. Gegenstand der EP-A-0 325 130 sind substituierte Pyridine, und in der EP-A-0-491 226 sind substituierte Pyridyl-dihydroxyheptensäurederivate und ihre Salze beschrieben, hierunter insbesondere das erfindungsgemäß besonders bevorzugte Cerivastatin (Anspruch 6 der EP-A-0-491 226).

Erfindungsgemäß ebenfalls bevorzugt sind die in der WO-A-99/11263 genannten Statine, deren Offenbarung durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

Erfindungsgemäß gleichermaßen bevorzugt sind die HMG-CoA-Reduktase-Inhibitoren, welche in der Druckschrift *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, Vol. 5, No. 2,

Seiten 437-444 (1997) genannt sind, deren Offenbarung hiermit im vollen Umfang durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

5 Eine weitere Übersicht über HMG-CoA-Reduktase-Hemmer ist in *Pharmazie in unserer Zeit*, 28. Jahrg., Nr. 3, Seiten 147-1152 (1999) enthalten.

Unter den zuvor genannten Gallensäureabsorptionshemmern („Bile acid sequestrants“) erfindungsgemäß bevorzugt sind Cholestyramin (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Qestrin[®] von Bristol-Myers Squibb) und Colestipol (im Handel
10 erhältlich unter der Bezeichnung Colestid[®] von Pharmacia & Upjohn) (siehe auch *Exp. Opin. Invest. Drugs* (1998), 7(5), Seiten 715 – 727).

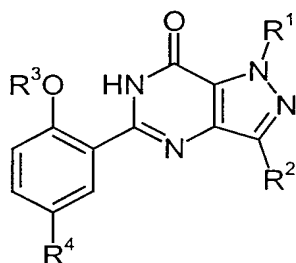
Unter den zuvor genannten Fibrinsäure-Derivaten erfindungsgemäß bevorzugt sind Ciprofibrat (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Modalim[®] von Sanofi
15 Winthrop), Fenofibrat (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Lipantil[®] von Fournier), Gemfibrozil (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Lopid[®] von Parke-Davis), Bezafibrat und Chlofibrat (siehe auch *Exp. Opin. Invest. Drugs* (1998), 7(5), Seiten 715 – 727).

20 Unter den zuvor genannten Nikotinsäure-Analogen erfindungsgemäß bevorzugt ist Acipimox (im Handel erhältlich unter der Bezeichnung Olbetam[®] von Pharmacia & Upjohn) (siehe auch *Exp. Opin. Invest. Drugs* (1998), 7(5), Seiten 715 – 727).

Unter den zuvor genannten ω 3-Fettsäuren erfindungsgemäß bevorzugt ist Maxepa
25 (vertrieben von Seven Seas) (siehe hierzu auch *Exp. Opin. Invest. Drugs* (1998), 7(5), Seiten 715 – 727).

Unter den Phosphodiesterase-Hemmern erfindungsgemäß bevorzugt sind insbesondere cGMP PDE-Inhibitoren. Hierunter wiederum bevorzugt sind insbesondere
30 solche, die oral appliziert werden können und gleichzeitig auch eine gute Wirksamkeit nach oraler Gabe zeigen.

Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare und bevorzugte cGMP PDE-Inhibitoren sind insbesondere die in der EP-A-0 463 756, EP-A-0 526 004, WO-A-94/28902 sowie EP-B-0 702 555 beschriebenen Pyrazolopyrimidone, deren jeweiliger Inhalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist. Es handelt sich hierbei insbesondere um Verbindungen der folgenden allgemeinen Formel



worin

R^1 bedeutet: Wasserstoff; C_1 - C_3 -Alkyl; C_1 - C_3 -Perfluoralkyl; oder C_3 - C_5 -Cycloalkyl;
 R^2 darstellt: Wasserstoff; C_1 - C_6 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit C_3 - C_6 -Cycloalkyl; C_1 - C_3 -Perfluoralkyl; oder C_3 - C_6 -Cycloalkyl;

R^3 ist: C_1 - C_6 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit C_3 - C_6 -Cycloalkyl; C_1 - C_6 -Perfluoralkyl; C_3 - C_5 -Cycloalkyl; C_3 - C_6 -Alkenyl; oder C_3 - C_6 -Alkynyl;

R^4 bedeutet: C_1 - C_4 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit OH, NR^5R^6 , CN, $CONR^5R^6$ oder CO_2R^7 ; C_2 - C_4 -Alkenyl, gegebenenfalls substituiert mit CN, $CONR^5R^6$ oder CO_2R^7 ; C_2 - C_4 -Alkanoyl, gegebenenfalls substituiert mit NR^5R^6 ; (Hydroxy)- C_2 - C_4 -alkyl, gegebenenfalls substituiert mit NR^5R^6 , (C_2 - C_3 -Alkoxy)- C_1 - C_2 -alkyl, gegebenenfalls substituiert mit OH oder NR^5R^6 , CO_2R^7 ; Halogen; NR^5R^6 , $NHSO_2NR^5R^6$; $NHSO_2R^8$; $SO_2NR^9R^{10}$; oder Phenyl, Pyridyl, Pyrimidinyl, Imidazolyl, Oxazolyl, Thiazolyl, Thienyl oder Triazolyl, von denen jedes gegebenenfalls substituiert ist mit Methyl;

R^5 und R^6 jeweils unabhängig Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl darstellen; oder zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Pyrrolidinyl-, Piperidino-, Morpholino-, 4- $N(R^{11})$ -Piperazinyl- oder Imidazolyl-Gruppe bilden, wobei diese Gruppe gegebenenfalls substituiert ist mit Methyl oder OH;

R^7 Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl ist;

R^8 C_1 - C_3 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit NR^5R^6 , bedeutet;

5 R^9 und R^{10} zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Pyrrolidinyl-, Piperidino-, Morpholino-, 4-N(R^{12})-Piperazinyl-Gruppe bilden, wobei diese Gruppe gegebenenfalls substituiert ist mit C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - C_3 -Alkoxy, $NR^{13}R^{14}$ oder $CONR^{13}R^{14}$;

R^{11} Wasserstoff, C_1 - C_3 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit Phenyl; (Hydroxy)- C_2 - C_3 -alkyl; oder C_1 - C_4 -Alkanoyl darstellt

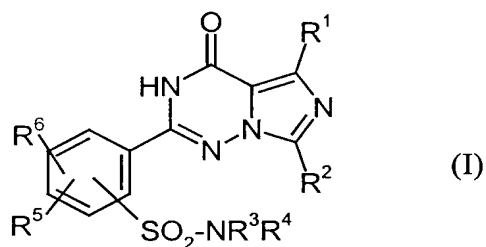
10 R^{12} Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, (C_1 - C_3 -Alkoxy)- C_2 - C_6 -alkyl; (Hydroxy)- C_2 - C_6 -alkyl; ($R^{13}R^{14}N$)- C_2 - C_6 -Alkyl; ($R^{13}R^{14}NOC$)- C_1 - C_6 -Alkyl; $CONR^{13}R^{14}$; $CSNR^{13}R^{14}$, oder $C(NH)NR^{13}R^{14}$ ist; und

15 R^{13} und R^{14} jeweils unabhängig Wasserstoff; C_1 - C_4 -Alkyl; (C_1 - C_3 -Alkoxy)- C_2 - C_4 -alkyl; oder (Hydroxy)- C_2 - C_4 -alkyl bedeuten,

sowie ihre jeweiligen Salze, Hydrate, Alkoholate und Tautomere.

20 Hierunter erfindungsgemäß ganz besonders bevorzugt sind das 5-[2-Ethoxy-5-(4-methyl-1-piperazinylsulfonyl)-phenyl]-1-methyl-3-n-propyl-6,7-dihydro-1H-pyrazolo-[4,3-d]-pyrimidin-7-on (anderer Name: 5-[2-Ethoxy-5-(4-methyl-1-piperazinylsulfonyl)-phenyl]-1-methyl-3-n-propyl-1,6-dihydro-7H-pyrazolo-[4,3-d]-pyrimidin-7-on, auch als „Sildenafil“ bekannt) und dessen Salze, so z.B. insbesondere das Citratsalz, das im Handel unter der Bezeichnung ViagraTM erhältlich ist (siehe insbe-
25 sondere Beispiel 12 und Verbindung 3 des Anspruchs 3 der EP-A-0 463 756 sowie Anspruch 6 der EP-B-0 702 555).

30 Als cGMP PDE-Inhibitor erfindungsgemäß ebenfalls bevorzugt sind die in der WO-A-99/24433 beschriebenen Verbindungen, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme im vollen Umfang eingeschlossen ist. Es handelt sich hierbei um 2-phenylsubstituierte Imidazotriazinone der allgemeinen Formel



in welcher

5 R^1 für Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen steht;

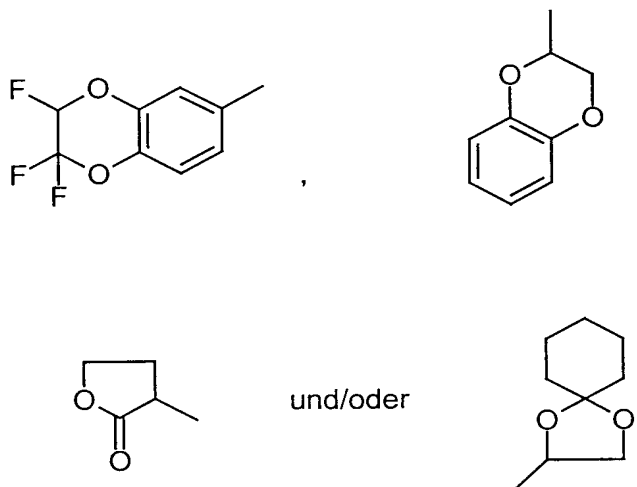
R^2 für geradkettiges Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen steht;

10 R^3 und R^4 gleich oder verschieden sind und für Wasserstoff oder für geradkettiges oder verzweigtes Alkenyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 8 Kohlenstoffatomen stehen, oder

für eine geradkettige oder verzweigte Alkylkette mit bis zu 10 Kohlenstoffatomen stehen, die gegebenenfalls durch ein Sauerstoffatom unterbrochen ist,

15 und die gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Hydroxy, Halogen, Carboxyl, Benzyloxy-carbonyl, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy-carbonyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen und/oder durch Reste der Formeln $-\text{SO}_3\text{H}$, $-(\text{A})_a-\text{NR}^7\text{R}^8$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}^{7'}\text{R}^{8'}$, $-\text{S}(\text{O})_b-\text{R}^9$, $-\text{P}(\text{O})(\text{OR}^{10})(\text{OR}^{11})$,

- 14 -



substituiert ist,

worin

5

a und b gleich oder verschieden sind und eine Zahl 0 oder 1 bedeuten,

A einen Rest CO oder SO₂ bedeutet,

10

R⁷, R^{7'}, R⁸ und R^{8'} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff bedeuten, oder

15

Cycloalkyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen, einen 5- bis 6-gliedrigen ungesättigten, partiell ungesättigten oder gesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus, mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O bedeuten, wobei die oben aufgeführten Ringsysteme gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Nitro, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Carboxyl, Halogen, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxy-carbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Gruppe der Formel -(SO₂)_c-NR¹²R¹³ substituiert sind,

20

worin

c eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

5 R^{12} und R^{13} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen bedeuten,

oder

10

R^7 , $R^{7'}$, R^8 und $R^{8'}$ geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 8 Kohlenstoffatomen bedeuten, das gegebenenfalls ein- oder mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Halogen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxy-carbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Gruppe der Formel $-(CO)_d-NR^{14}R^{15}$ substituiert ist,

15

20

worin

R^{14} und R^{15} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeuten,

25

und

d eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

30

oder

R⁷ und R⁸ und/oder R^{7'} und R^{8'} gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 7-gliedrigen, gesättigten Heterocyclus bilden, der gegebenenfalls noch ein weiteres Heteroatom aus der Reihe S oder O oder einen Rest der Formel -NR¹⁶ enthalten kann,

5

worin

R¹⁶ Wasserstoff, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen, Benzyl, einen 5- bis 7-gliedrigen aromatischen oder gesättigten Heterocyclus mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O bedeutet, der gegebenenfalls durch Methyl substituiert ist, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls durch Hydroxy substituiert ist,

10

15

R⁹ Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen bedeutet, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet,

20

R¹⁰ und R¹¹ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeuten,

und/oder die oben unter R³/R⁴ aufgeführte Alkylkette gegebenenfalls durch Cycloalkyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder durch einen 5- bis 7-gliedrigen, partiell ungesättigten, gesättigten oder ungesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus, der bis zu 4 Heteroatome aus der Reihe S, N; O oder einen Rest der Formel -NR¹⁷ enthalten kann, substituiert ist,

25

30

worin

R^{17} Wasserstoff, Hydroxy, Formyl, Trifluormethyl, geradkettiges oder verzweigtes Acyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet,

5 oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert ist,

10 und wobei Aryl und der Heterocyclus gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Nitro, Halogen, $-SO_3H$, geradkettiges oder verzweigtes Alkyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Hydroxy, Trifluormethyl, Trifluormethoxy und/oder durch einen Rest der Formel $-SO_2NR^{18}R^{19}$ substituiert sind,

15 worin

R^{18} und R^{19} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten,

20 und/oder

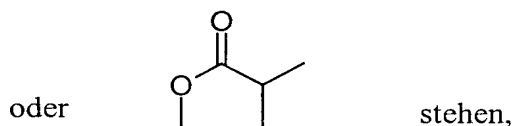
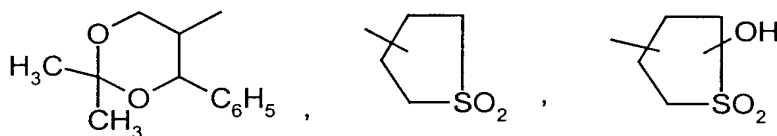
R^3 oder R^4 für eine Gruppe der Formel $-NR^{20}R^{21}$ steht,

25 worin

R^{20} und R^{21} die oben angegebene Bedeutung von R^{18} und R^{19} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

30 und/oder

R³ oder R⁴ für Adamantyl stehen, oder
für Reste der Formeln



5 oder für Cycloalkyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder für einen 5- bis 7-gliedrigen partiell ungesättigten, gesättigten oder ungesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus stehen, der bis zu 4 Heteroatome aus der Reihe S, N; O oder einen Rest der Formel -NR²² enthalten kann,

10

worin

R²² die oben angegebene Bedeutung von R¹⁶ hat und mit dieser gleich oder verschieden ist, oder

15

Carboxyl, Formyl oder geradkettiges oder verzweigtes Acyl mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen bedeutet,

und wobei Cycloalkyl, Aryl und/oder der Heterocyclus gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Halogen, Triazolyl, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Carboxyl, geradkettiges oder verzweigtes Acyl oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Nitro und/oder durch Gruppen der Formeln -SO₃H, -OR²³, (SO₂)_eNR²⁴R²⁵, -P(O)(OR²⁶)(OR²⁷) substituiert sind,

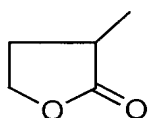
20

25

worin

e eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

R^{23} einen Rest der Formel



bedeutet, oder

Cycloalkyl mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen bedeutet, oder

Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls durch Cycloalkyl mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen, Benzyloxy, Tetrahydropyranyl, Tetrahydrofuranyl, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Carboxyl, Benzyloxycarbonyl oder Phenyl substituiert ist, das seinerseits ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen, Hydroxy oder Halogen substituiert sein kann,

und/oder Alkyl gegebenenfalls durch Reste der Formeln $-CO-NR^{28}R^{29}$ oder $-CO-R^{30}$ substituiert ist,

worin

R^{28} und R^{29} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 8 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder

R^{28} und R^{29} gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 7-gliedrigen gesättigten Heterocyclus bilden, der gegebenenfalls ein weiteres Heteroatom aus der Reihe S oder O enthalten kann,

und

R^{30} Phenyl oder Adamantyl bedeutet,

5 R^{24} und R^{25} die oben angegebene Bedeutung von R^{18} und R^{19} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

R^{26} und R^{27} die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind

10

und/oder Cycloalkyl, Aryl und/oder der Heterocyclus gegebenenfalls durch geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert sind, das gegebenenfalls durch Hydroxy, Carboxyl, durch einen 5- bis 7-gliedrigen Heterocyclus mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O oder durch Gruppen der Formel $-SO_2-R^{31}$, $P(O)(OR^{32})(OR^{33})$ oder $-NR^{34}R^{35}$ substituiert ist,

15

worin

20

R^{31} Wasserstoff bedeutet oder die oben angegebene Bedeutung von R^9 hat und mit dieser gleich oder verschieden ist,

R^{32} und R^{33} die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

25

R^{34} und R^{35} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten, das gegebenenfalls durch Hydroxy oder geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, oder

30

R^{34} und R^{35} gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 6-gliedrigen gesättigten Heterocyclus bilden, der ein weiteres Heteroatom aus der Reihe S oder O oder einen Rest der Formel $-NR^{36}$ enthalten kann,

5 worin

R^{36} Wasserstoff, Hydroxy, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy-carbonyl mit bis zu 7 Kohlenstoffatomen oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls durch Hydroxy substituiert ist,

10

oder

R^3 und R^4 gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 7-gliedrigen, ungesättigten oder gesättigten oder partiell ungesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus bilden, der gegebenenfalls bis zu 3 Heteroatome aus der Reihe S, N, O oder einen Rest der Formel $-NR^{37}$ enthalten kann,

15

worin

20

R^{37} Wasserstoff, Hydroxy, Formyl, Trifluormethyl, geradkettiges oder verzweigtes Acyl, Alkoxy oder Alkoxy-carbonyl mit jeweils bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet,

oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Trifluormethyl, Carboxyl, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxy-carbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch Gruppen der Formel $-(D)_fNR^{38}R^{39}$, $-CO-(CH_2)_g-O-CO-R^{40}$, $-CO-(CH_2)_h-OR^{41}$ oder $-P(O)(OR^{42})(OR^{43})$ substituiert ist,

25

30

worin

g und h gleich oder verschieden sind und eine Zahl 1, 2, 3 oder 4
bedeuten,

5

und

f eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

10

D eine Gruppe der Formel -CO oder -SO₂ bedeutet,

R³⁸ und R³⁹ gleich oder verschieden sind und die oben angegebene
Bedeutung von R⁷ und R⁸ haben,

15

R⁴⁰ geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoff-
atomen bedeutet,

R⁴¹ geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoff-
atomen bedeutet,

20

R⁴² und R⁴³ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder gerad-
kettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoff-
atomen bedeuten,

25

oder

R³⁷ einen Rest der Formel -(CO)_i-E bedeutet,

worin

30

i eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

E Cycloalkyl mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen oder Benzyl bedeutet,

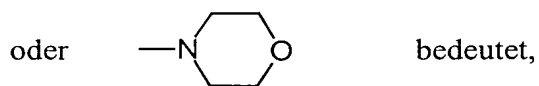
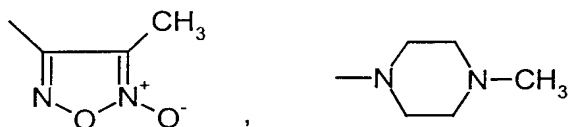
Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder einen 5- bis 6-gliedrigen aromatischen Heterocyclus mit bis zu 4 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O bedeutet, wobei die oben aufgeführten Ringsysteme gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Nitro, Halogen, $-\text{SO}_3\text{H}$, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Hydroxy, Trifluormethyl, Trifluormethoxy oder durch einen Rest der Formel $-\text{SO}_2-\text{NR}^{44}\text{R}^{45}$, substituiert sind,

worin

R^{44} und R^{45} die oben angegebene Bedeutung von R^{18} und R^{19} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

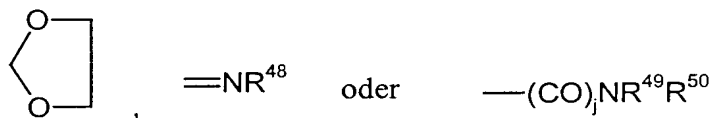
oder

E Reste der Formeln



und der unter R^3 und R^4 aufgeführte, gemeinsam mit dem Stickstoffatom gebildete Heterocyclus, gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden, gegebenenfalls auch geminal, durch Hydroxy, Formyl, Carboxyl,

geradkettiges oder verzweigtes Acyl oder Alkoxycarbonyl mit bis jeweils zu 6 Kohlenstoffatomen, Nitro und Gruppen der Formeln $-P(O)(OR^{46})(OR^{47})$,



5 substituiert ist,

worin

10 R^{46} und R^{47} die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

R^{48} Hydroxy oder geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet,

15 j eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

und

20 R^{49} und R^{50} gleich oder verschieden sind und die oben angegebene Bedeutung von R^{14} und R^{15} haben,

25 und/oder der unter R^3 und R^4 aufgeführte, gemeinsam mit dem Stickstoffatom gebildete Heterocyclus, gegebenenfalls durch geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert ist, das gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Halogen, Carboxyl, Cycloalkyl oder Cycloalkyloxy mit jeweils 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch einen Rest der Formel $-SO_3H$, $-NR^{51}R^{52}$ oder $P(O)OR^{53}OR^{54}$ substituiert ist,

30

worin

R^{51} und R^{52} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, Phenyl, Carboxyl,
Benzyl oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl oder Alkoxy mit
5 jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten,

R^{53} und R^{54} gleich oder verschieden sind und die oben angegebene Bedeutung
von R^{10} und R^{11} haben,

10 und/oder das Alkyl gegebenenfalls durch Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoff-
atomen substituiert ist, das seinerseits ein- bis mehrfach, gleich oder ver-
schieden durch Halogen, Hydroxy, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy
mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen, oder durch eine Gruppe der Formel
-NR^{51'}R^{52'} substituiert sein kann,

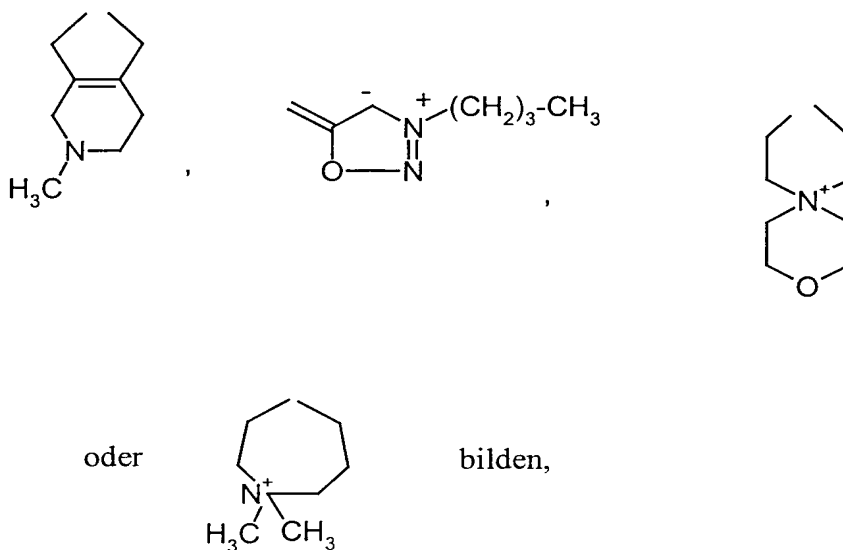
15 worin

$R^{51'}$ und $R^{52'}$ die oben angegebene Bedeutung von R^{51} und R^{52} haben und mit
dieser gleich oder verschieden sind,

20 und/oder der unter R^3 und R^4 aufgeführte, gemeinsam mit dem Stickstoffatom
gebildete Heterocyclus, gegebenenfalls durch Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoff-
atomen oder durch einen 5- bis 7-gliedrigen, gesättigten, partiell ungesättigten
oder ungesättigten Heterocyclus mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S,
25 N und/oder O, gegebenenfalls auch über eine N-Funktion verknüpft, substitu-
iert ist, wobei die Ringsysteme ihrerseits durch Hydroxy oder durch gerad-
kettiges oder verzweigtes Alkyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 6 Kohlen-
stoffatomen substituiert sein können,

oder

30 R^3 und R^4 gemeinsam mit dem Stickstoffatom Reste der Formeln



R⁵ und R⁶ gleich oder verschieden sind und für Wasserstoff, geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Hydroxy oder für geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen stehen,

sowie ihre jeweiligen Salze, Hydrate, Alkoholate und Tautomere.

Unter den in der WO-A-99/24433 genannten Verbindungen erfindungsgemäß ganz besonders bevorzugt sind das 2-[2-Ethoxy-5-(4-ethyl-piperazin-1-sulfonyl)-phenyl]-5-methyl-7-propyl-3H-imidazo[5,1-f][1,2,4]triazin-4-on (Bsp. 19 der WO-A-99/24433) und seine Salze, so z.B. das Hydrochlorid (Bsp. 20 der WO-A-99/24433), insbesondere in der Form des Trihydrats (Bsp. 336 der WO-A-99/24433).

Weitere erfindungsgemäß bevorzugte PDE V-Inhibitoren sind (a) Zaprinast (*Am. J. Physiol.*, Vol. 264, Februar 1993, Seiten H419-H422; *The Journal of Urology*, Vol. 147, Seiten 1650-1655 (Juni 1992); *The New England Journal of Medicine*, Vol. 326(2), Seiten 90-94 (9. Januar 1992)); (b) Propentofyllin (JP-A-03/044324); und (c) Pentoxifyllin (*Postgraduate Medicine*, Vol. 93, No. 3, Impotence, 15. Februar 1993, Seiten 65-72; *J.A.G.S.*, **41**, Seiten 363-366, 1993).

Weitere erfindungsgemäß bevorzugte PDE V-Inhibitoren sind in den folgenden Druckschriften offenbart, deren Inhalt im vollen Umfang durch Bezugnahme eingeschlossen ist:

- 5-Substituierte Pyrazolo-[4,3-d]-pyrimidin-7-one gemäß EP-A-0 201 188;
- Griseolsäurederivate gemäß EP-A-0 214 708 und EP-A-0 319 050;
- 2-Phenylpurinonderivate gemäß EP-A-0 293 063;
- Phenylpyridonderivate gemäß EP-A-0 347 027;
- Anellierte Pyrimidinderivate gemäß EP-A-0 347 146;
- Kondensierte Pyrimidinderivate gemäß EP-A-0 349 239;
- Pyrimidopyrimidinderivate gemäß EP-A-0 351 058;
- Purinverbindungen gemäß EP-A-0 352 960;
- Chinazolinderivate gemäß EP-A-0 371 731;
- Phenylpyrimidonderivate gemäß EP-A-0 395 328;
- Imidazochinoxalinonderivate oder ihre Azaanalogen gemäß EP-A-0 400 583;
- Phenylpyrimidonderivate gemäß EP-A-0 400 799;
- Phenylpyridonderivate gemäß EP-A-0 428 268;
- Pyrimidopyrimidinderivate gemäß EP-A-0 442 204;
- 4-Aminochinazolinderivate gemäß EP-A-0 579 496;
- 4,5-Dihydro-4-oxo-pyrrolo-[1,2-a]-chinoxalinderivate und ihre Azaanalogen gemäß EP-A-0 584 487;
- Polycyclische Guaninderivate gemäß WO-A-91/19717;
- Stickstoffhaltige Heterocyclen gemäß WO-A-93/07124;
- Polycyclische 2-Benzyl-Guaninderivate gemäß WO-A-94/19351;
- Chinazolinderivate gemäß US-A-4 060 615;
- 6-Heterocyclyl-pyrazolo-[3,4-d]-pyrimidin-4-one gemäß US-A-5 294 612;
- Benzimidazole gemäß JP-A 5-222000;
- Cycloheptimidazol gemäß *European Journal of Pharmacology* 1994, **251**, Seite 1;
- N-enthaltende Heterocyclen gemäß WO-A-94/22855.

Weitere erfindungsgemäß verwendbare und bevorzugte PDE-Inhibitoren sind:

- Tetracyclische Derivate gemäß WO-A-95/19978;

- Pyrazolopyrimidin-Derivate gemäß EP-A-0 636 626;
- 4-Aminopyrimidin-Derivate gemäß EP-A-0 640 599;
- Imidazochinazolin-Derivate gemäß EP-A-0 668 280;
- Chinazolinverbindungen gemäß EP-A-0 669 324;
- 5 • 4-Aminochinazolin-Derivate gemäß US-A-5 436 233.

Weitere erfindungsgemäß verwendbare und gleichermaßen bevorzugte PDE-Inhibitoren sind die Verbindungen gemäß EP-A-0 579 496; WO-A-93/07124; US-A-5 294 612 und WO-A-94/22855, deren Inhalt durch Bezugnahme hiermit eingeschlossen
10 ist.

Beispiele für erfindungsgemäß besonders bevorzugte PDE-Hemmer aus den zuvor genannten Druckschriften sind die folgenden Verbindungen:

- 15 • 1,3-Dimethyl-5-benzylpyrazolo-[4,3-d]-pyrimidin-7-on (Herstellung gemäß EP-A-0 201 188, Beispiel 1);
- 2-(2-Propoxyphenyl)-6-purinon (Herstellung gemäß EP-A-0 293 063, Beispiel 1);
- 6-(2-Propoxyphenyl)-1,2-dihydro-2-oxopyridin-3-carboxamid (Herstellung gemäß EP-A-0 347 027, Beispiel 2);
- 20 • 2-(2-Propoxyphenyl)-pyrido-[2,3-d]-pyrimidin-4(3H)-on (Herstellung gemäß EP-A-0 347 146, Beispiel 1);
- 7-Methylthio-4-oxo-2-(2-propoxyphenyl)-3,4-dihydropyrimido-[4,5-d]-pyrimidin (Herstellung gemäß EP-A-0 351 058, Beispiel 1);
- 6-Hydroxy-2-(2-propoxyphenyl)-pyrimidin-4-carboxamid (Herstellung gemäß
25 EP-A-0 395 328, Beispiel 15);
- 1-Ethyl-3-methylimidazo-[1,5-a]-chinoxalin-4(5H)-on (Herstellung gemäß EP-A-0 400 583);
- 4-Phenylmethylamino-6-chlor-2-(1-imidazolyl)-chinoxalin (Herstellung gemäß EP-A-0 579 496, Beispiel 5(c));

- 5-Ethyl-8-[3-(N-cyclohexyl-N-methylcarbamyl)-propyloxy]-4,5-dihydro-4-oxo-pyrido-[3,2-e]-pyrrolo-[1,2-a]-pyrazin (Herstellung gemäß EP-A-0 584 487, Beispiel 1);
- 5 • 5'-Methyl-3'-(phenylmethyl)-spiro-[cyclopentan-1,7'(8'H)-(3'H)-imidazo[2,1-b]-purin]-4'(5'H)-on (Herstellung gemäß WO-A-91/19717, Beispiel 9A3);
- 1-[6-Chlor-4-(3,4-methyldioxybenzyl)-aminochinazolin-2-yl]-piperidin-4-carbonsäure (Herstellung gemäß WO-A-93/97124);
- (6aR,9aS)-2-(4-Trifluormethylphenyl)-methyl-5-methyl-3,4,5,6a,7,8,9,9a-octa-hydrocyclopent-[4,5]-imidazo-[2,1-b]-purin-4-on (Herstellung gemäß WO-A-10 94/19351, Beispiel 14);
- 1-tert.-Butyl-3-phenylmethyl-6-(4-pyridyl)-pyrazolo-[3,4-d]-pyrimid-4-on (Herstellung gemäß US-A-5 294 612, Beispiel 90);
- 1-Cyclopentyl-3-methyl-6-(4-pyridyl)-4,5-dihydro-1H-pyrazolo-[3,4-d]-pyrimid-4-on (Herstellung gemäß US-A-5 294 612, Beispiel 83);
- 15 • 2-Butyl-1-(2-chlorbenzyl)-6-ethoxycarbonylbenzimidazol (Herstellung gemäß JP-A-5-222000);
- 2-(4-Carboxypiperidino)-4-(3,4-methyldioxybenzyl)-amino-6-nitrochinazolin (Herstellung gemäß WO-A-94/22855, Beispiel II);
- 2-Phenyl-8-ethoxycycloheptimidazol (KT2-734);
- 20 • 1-[6-Chlor-4-(3,4-methyldioxybenzyl)-aminochinazolin-2-yl]-piperidin-4-carbonsäure (Herstellung gemäß WO-A-93/07124);
- (6aR,9aS)-2-(4-Trifluormethylphenyl)-methyl-5-methyl-3,4,5,6a,7,8,9,9a-octa-hydrocyclopent-[4,5]-imidazo-[2,1-b]-purin-4-on (Herstellung gemäß WO-A-94/19351, Beispiel 14);
- 25 • 1-tert.-Butyl-3-phenylmethyl-6-(4-pyridyl)-pyrazolo-[3,4-d]-pyrimid-4-on (Herstellung gemäß US-A-5 294 612, Beispiel 90);
- 1-Cyclopentyl-3-methyl-6-(4-pyridyl)-4,5-dihydro-1H-pyrazolo-[3,4-d]-pyrimid-4-on (Herstellung gemäß US-A-5 294 612, Beispiel 83);
- 2-(4-Carboxypiperidino)-4-(3,4-methyldioxybenzyl)-amino-6-nitro-chinazolin
- 30 (Herstellung gemäß WO-A-94/22855, Beispiel II).

Weitere erfindungsgemäß verwendbare cGMP PDE-Inhibitoren sind die folgenden Verbindungen:

- Pyrazolopyrimidin-Derivate gemäß EP-A-0 636 626;
- 4-Aminopyrimidin-Derivate gemäß EP-A-0 640 599;
- 5 • Imidazochinazolin-Derivate gemäß WO-A-95/06648;
- Anthranilsäure-Derivate gemäß WO-A-95/18097;
- 4-Aminochinazolin-Derivate gemäß US-A-5 436 233;
- Tetracyclische Derivate gemäß WO-A-95/19978;
- Imidazochinazolin-Derivate gemäß EP-A-0 668 280;
- 10 • Chinazolinverbindungen gemäß EP-A-0 669 324.

Weitere erfindungsgemäß bevorzugte PDE-Inhibitoren, insbesondere cGMP PDE-Inhibitoren, sind in den folgenden Druckschriften offenbart, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist:

- 15 • Chinolonderivate gemäß WO-A-98/53819;
- Pyrazolo[4,3-d]-pyrimidin-Derivate gemäß EP-A-911333;
- Pyrazolopyrimidone gemäß WO-A-98/49166;
- Verbindungen gemäß WO-A-96/16644;
- Bicyclische Heterocyclen gemäß WO-A-96/16657;
- 20 • Pyrazolopyrimidone gemäß WO-A-93/06104;
- Pyrazolopyrimidone gemäß WO-A-93/07149;
- Chinazoline gemäß WO-A-93/12093;
- Purinone gemäß WO-A-94/00453;
- Pyridopyrimidinone gemäß WO-A-94/05661;
- 25 • Verbindungen gemäß US-A-5 272 147 und US-A-5 250 534; und
- Chinazolinone gemäß WO-A-93/12095.

Weitere erfindungsgemäß bevorzugte PDE-Inhibitoren, insbesondere cGMP PDE-Inhibitoren, sind ausgewählt aus der Gruppe von:

- 30 • 4-(3-Chlor-4-methoxybenzyl)amino-1-(4-hydroxypiperidino)-6-phthalazincarbonitril und dessen Salzen, Tautomeren, Alkoholaten und Hydraten, insbesondere

4-(3-Chlor-4-methoxybenzyl)-amino-1-(4-hydroxypiperidino)-6-phthalazincarbonitrilhydrochlorid;

- 1-[4-[(1,3-Benzodioxol-5-ylmethyl)amino]-6-chlor-2-chinazolyl]-4-piperidincarbonsäure und dessen Salzen, Tautomeren, Alkoholaten und Hydraten, insbesondere dem Natriumsalz;
- 4-Brom-6-[3-(4-chlorphenyl)propoxy]-5-[(3-piperidinylmethyl)amino]-3(2H)-pyridazinon und dessen Salzen, Tautomeren, Alkoholaten und Hydraten, insbesondere 4-Brom-6-[3-(4-chlorphenyl)propoxy]-5-[(3-piperidinylmethyl)amino]-3(2H)-pyridazinonhydrochlorid.

Weitere erfindungsgemäß bevorzugte PDE-Inhibitoren, insbesondere cGMP PDE-Inhibitoren, sind in den folgenden Druckschriften offenbart, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist:

- Carbazolderivate und deren Salze gemäß WO-A-99/21831 (Fujisawa);
- Dihydropyrazolopyrimidinonderivate gemäß WO-A-98/40384 (BAYER) und DE-A-197 09 877 (BAYER);
- Purin- und Pyrazolopyrimidinderivate gemäß DE-A-197 09 126 (BAYER);
- Isochinolinonderivate gemäß WO-A-98/38168 (Tanabe);
- substituierte Azaindolverbindungen gemäß JP-A-10120681 (Fujisawa);
- Indolizinverbindungen gemäß JP-A-10120680 (Fujisawa);
- (Amino-thieno-pyrimidinyl)-heterocyclische Säurederivate gemäß DE-A-196 44 228 (Merck) und WO-A-98/17668 (Merck);
- 2-Amino-thiophen-3-carboxamidderivate gemäß DE-A-196 42 451 (Merck) und WO-A-98/16521 (Merck);
- Pyridocarbazolderivate gemäß WO-A-97/45427 (Mochida);
- Purinonderivate gemäß EP-A-771799 (BAYER);
- N-Benzyl-3-indenylacetamidderivate gemäß WO-A-99/31065 (Baverstock/Cell Pathways/Univ. Arizona State);
- Pyridocarbazolverbindungen gemäß WO-A-99/26946 (Mochida);
- Thienopyrimidinderivate gemäß DE-A-197 52 952 (Merck) und WO-A-99/28325 (Merck);

- Indolderivate gemäß WO-A-98/15530 (Fujisawa);
- Pyrazolopyridazinone gemäß WO-A-98/14448 (Kyorin);
- Phenylalkylthienopyrimidinderivate gemäß DE-A-196 32 423 (Merck) und WO-A-98/06722 (Merck);
- 5 • Verbindungen gemäß WO-A-96/21435 (Euroceltique);
- Dihydropyrazolopyrrole gemäß WO-A-95/19362 (Pfizer);
- Verbindungen gemäß WO-A-95/00516 (Euroceltique).

10 Außer den beiden zuvor genannten Wirkstoffkomponenten A und B kann das erfindungsgemäße Kombinationspräparat noch weitere beliebige Wirkstoffe enthalten, sofern diese nicht dem Indikationsgebiet zuwiderlaufen und nicht die Wirkung des PDE-Hemmers und des Lipidsenkens beeinträchtigen.

15 Diese weiteren, gegebenenfalls vorhandenen Wirkstoffe können - wie schon die Wirkstoffkomponenten A und B - entweder als echte Mischung zusammen mit A und/oder B vorliegen oder aber auch räumlich getrennt hiervon vorliegen. Ihre Verabreichung kann parallel oder gleichzeitig oder zeitlich abgestuft zu der/den Wirkstoffkomponente(n) A und/oder B erfolgen.

20 Zu den weiteren, gegebenenfalls vorhandenen Wirkstoffen des erfindungsgemäßen Kombinationspräparates zählen beispielsweise:

- weitere, die Erektionsfähigkeit verbessernde Wirkstoffe, die nicht zu der Klasse der PDE-Hemmer gehören, so z.B.: α -adrenergische Antagonisten wie z.B. Yohimbin oder Vasomax[®] von der Firma Zonagen; oder auch solche Substanzen, wie sie in der WO-A-98/52569 genannt sind, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist; oder Prostaglandine-E1; oder Serotonin-Antagonisten;
- Wirkstoffe aus dem kardiovaskulären Indikationsbereich;
- Wirkstoffe aus dem ZNS- und cerebralen Indikationsbereich;
- 30 • Vitamine;
- Mineralstoffe;

- Spurenelemente.

Für die Applikation der beiden Wirkstoffkomponenten A und B (und der gegebenenfalls vorhandenen weiteren Wirkstoffe) kommen jeweils alle üblichen Applikationsformen in Betracht. Vorzugsweise erfolgt die Applikation oral, perlingual, sublingual, nasal, transdermal, buccal, intravenös, rektal, inhalativ oder parenteral. Vorzugsweise erfolgt die Applikation oral, sublingual oder nasal. Ganz besonders bevorzugt ist die orale Applikation.

Des weiteren ist es möglich, die beiden Wirkstoffkomponenten A und B bei räumlicher getrennter bzw. zeitlich versetzter Verabreichung in unterschiedlicher Darreichungsform zu applizieren.

Die beiden Wirkstoffkomponenten A und B können - zusammen oder räumlich getrennt - jeweils in an sich bekannter Weise in die üblichen Formulierungen überführt werden, wie Tabletten, Dragees, Pillen, Granulate, Aerosole, Sirupe, Emulsionen, Suspensionen und Lösungen, unter Verwendung inerter, nicht toxischer, pharmazeutisch geeigneter Trägerstoffe oder Lösungsmittel. Hierbei sollten die therapeutisch wirksamen Komponenten A und B jeweils in einer Konzentration von etwa 0,5 bis 90-Gew.-% der Gesamtmischung vorhanden sein, d.h. in Mengen, die ausreichend sind, um den angegebenen Dosierungsspielraum zu erreichen.

Die Formulierungen werden beispielsweise hergestellt durch Verstrecken der beiden Wirkstoffkomponenten A und B mit Lösungsmitteln und/oder Trägerstoffen, gegebenenfalls unter Verwendung von Emulgiermitteln und/oder Dispergiermitteln, wobei z.B. im Fall der Benutzung von Wasser als Verdünnungsmittel gegebenenfalls organische Lösungsmittel als Hilfslösungsmittel verwendet werden können.

Für die Anwendung beim Menschen werden bei oraler Administration Dosierungen von 0,001 bis 50 mg/kg, vorzugsweise von 0,001 mg/kg bis 20 mg/kg, insbesondere 0,001 bis 10 mg/kg Körpergewicht, besonders bevorzugt 0,001 mg/kg bis 5 mg/kg,

der jeweiligen Wirkstoffkomponente A oder B zur Erzielung wirksamer und sinnvoller Ergebnisse verabreicht.

5 Trotzdem kann es gegebenenfalls erforderlich sein, von den hier genannten Mengen abzuweichen, und zwar in Abhängigkeit vom Körpergewicht bzw. von der Art des Applikationsweges, vom individuellen Verhalten gegenüber dem Kombinationspräparat, von der Art der Formulierung und von dem Zeitpunkt bzw. Intervall, zu welchem die Verabreichung erfolgt. So kann es in einigen Fällen ausreichend sein, mit weniger als der vorgenannten Mindestmenge auszukommen, während in anderen
10 Fällen die genannte obere Grenze überschritten werden muss.

Im Falle der Applikation größerer Mengen kann es empfehlenswert sein, diese in mehreren Einzelgaben über den Tag zu verteilen.

15 Die vorliegende Erfindung wird rein exemplarisch, aber keinesfalls beschränkend durch das folgende Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

Beispiel

In einer placebokontrollierten Studie wurden zwölf adulte, männliche Kaninchen vom Tierstamm HsdHHL Watanables mit einem Körpergewicht von 3-5 kg, die
5 zuchtbedingt unter Hypercholesterinämie und Arteriosklerose leiden, mit einem selektiven cGMP PDE-Hemmer behandelt (3 mg/kg, intravenös).

Die Tiere hatten freien Zugang zu Wasser und konnten 2 Stunden pro Tag Futter zu sich nehmen. Die Tiere wurden in einem 10/14-Stunden Tag-Nacht-Rhythmus
10 gehalten (Licht an ab 8.00 Uhr), und die Umgebungstemperatur betrug 22 bis 24°C.

Als selektiver cGMP PDE-Hemmer wurde das 2-[2-Ethoxy-5-(4-ethyl-piperazin-1-sulfonyl)-phenyl]-5-methyl-7-propyl-3H-imidazo[5,1-f][1,2,4]triazin-4-on-hydrochlorid-trihydrat (Bsp. 336 der WO-A-99/24433) verwendet.

15 Für die intravenöse Injektion wurde der PDE-Inhibitor in physiologischer Kochsalzlösung (0,9 Vol.-%) gelöst.

Sechs der zwölf Kaninchen war 7 Tage lang vor der Behandlung mit dem PDE-Hemmer täglich, d.h. also 7 Tage aufeinanderfolgend, subkutan ein Lipidsenker, nämlich Cerivastatinnatrium (d.h. das Mononatriumsalz des Cerivastatins), verabreicht worden (1 mg/kg Körpergewicht, Cerivastatinnatrium gelöst in physiologischer Kochsalzlösung).

25 Den anderen sechs Kaninchen war stattdessen subkutan eine physiologische Kochsalzlösung verabreicht worden (Kontrolle).

Die sechs mit Cerivastatinnatrium vorbehandelten Kaninchen erhielten den PDE-Hemmer jeweils 1 Tag und 3 Tage nach Beendigung der 7-tägigen Cerivastatinnatriumvorbehandlung.

Die übrigen sechs, nicht mit Cerivastatinnatrium vorbehandelten Kaninchen erhielten den PDE-Hemmer 1 Tag nach Beendigung der 7tägigen subkutanen Gabe der Kochsalzlösung (Kontrolle).

5 Die Erektion wurde gewertet, indem die Länge des hervortretenden Penis mit einer Schieblehre gemessen wurde. Die Messung wurde jeweils 5, 10, 15, 30, 45, 60 und 120 Minuten nach Verabreichung des PDE-Hemmers durchgeführt. Die Tiere wurden dazu jedesmal aus dem Käfig geholt, am Nackenfell und den Hinterläufen festgehalten, auf den Rücken gedreht und vermessen. Unter Ruhebedingungen, d.h.
10 im nichterigierten Zustand, ist der Kaninchenpenis in der Schamregion nicht sichtbar und von der Penishaut vollständig bedeckt.

Wie die beiliegende **Fig. 2** veranschaulicht, zeigten die sechs mit dem Lipidsenker Cerivastatinnatrium vorbehandelten Kaninchen (obere und mittlere Kurven) nach
15 Gabe des PDE-Hemmers überraschenderweise eine deutlich stärkere Erektion als die sechs Kaninchen, welche nicht mit dem Lipidsenker vorbehandelt worden waren (untere Kurve).

Ein Vergleich der oberen und mittleren Kurve der **Fig. 2** zeigt auch, dass die Verbesserung der Erektionsfähigkeit in den vorbehandelten Tieren nach Aussetzen der
20 Behandlung mit dem Lipidsenker wieder abnahm. So war die Erektion 1 Tag nach Beendigung der Cerivastatinnatrium-Vorbehandlung noch stärker als bereits 3 Tage nach Beendigung der Cerivastatinnatrium-Vorbehandlung. Auch dies belegt, dass die überraschend eintretende Verbesserung der Wirkung des PDE-Hemmers ursächlich
25 auf den Lipidsenker zurückzuführen ist.

Wie der Versuch zeigt, bringt bereits eine erst kurz vor Gabe der PDE-Hemmers einsetzende Vorbehandlung mit dem Lipidsenker völlig unerwartet eine Verstärkung der
durch den PDE-Hemmer ausgelösten Erektion mit sich. Die auf diese Weise verbesserte Wirkung des PDE-Hemmers ist insofern überraschend, weil angesichts des
30 kurzen Vorbehandlungsintervalls mit dem Lipidsenker überhaupt noch keine (signi-

fikante) Verbesserung der Hypercholesterinämie, geschweige denn der Arteriosklerose eingetreten war.

5 Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, lässt sich die synergistische Wirkung des PDE-Hemmers zusammen mit dem Lipidsenkers möglicherweise durch eine Verbesserung der Endothelfunktion erklären, wie dies in der allgemeinen Beschreibung bereits zuvor diskutiert worden ist. Dieser synergistische Effekt war für den Fachmann aber in keiner Weise vorhersehbar und muss daher als
10 vollkommen überraschend gewertet werden.

Das Ausführungsbeispiel belegt somit eindrucksvoll die Verbesserung der PDE-inhibitorischen Wirkung des PDE-Hemmers durch den in Kombination hiermit verabreichten Lipidsenker.

15 Dem Fachmann werden aber noch zahlreiche weitere Ausführungsformen bei der Durchführung der vorliegenden Erfindung geläufig sein, ohne dass er damit den Rahmen der vorliegenden Erfindung verlässt.

Patentansprüche

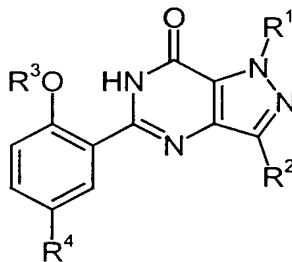
1. Kombinationspräparat, enthaltend als pharmazeutisch wirksame Bestandteile mindestens eine Wirkstoffkomponente A und mindestens eine Wirkstoffkomponente B, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffkomponente A ein PDE-Inhibitor, vorzugsweise ein cGMP PDE-Inhibitor, und die Wirkstoffkomponente B ein Lipidsenker ist.
2. Kombinationspräparat nach Anspruch 1 zur Behandlung der sexuellen Dysfunktion bei Männern oder Frauen.
3. Kombinationspräparat nach Anspruch 2 zur Behandlung der erektilen Dysfunktion.
4. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wirkstoffkomponenten A und B entweder gleichzeitig oder aber zeitlich abgestuft angewandt werden.
5. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffkomponenten A und B als funktionelle Einheit vorliegen, insbesondere in Form einer Mischung, eines Gemisches oder eines Gemenges.
6. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffkomponenten A und B (räumlich) getrennt voneinander vorliegen, insbesondere als „kit-of-parts“.
7. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker (Wirkstoffkomponente B) ausgewählt ist aus der Gruppe von (a) HMG-CoA-Reduktase-Inhibitoren; (b) Squalen-Synthase-Inhibitoren; (c) Gallensäure-Absorptionshemmern („Bile acid sequestrants“); (d) Fibrinsäure und ihren Derivaten; (e) Nikotinsäure und ihren Analogen; (f) ω 3-Fettsäuren.

8. Kombinationspräparat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker (Wirkstoffkomponente B) ein HMG-CoA-Reduktase-Inhibitor ist und insbesondere ausgewählt ist aus der Gruppe der Statine, vorzugsweise aus der Gruppe von Atorvastatin, Cerivastatin, Fluvastatin, Lovastatin, Pravastatin, Itavastatin, Simvastatin und (+)-(3R,5S)-Bis-(7-(4-(4-fluorphenyl)-6-isopropyl-2-(N-methyl-N-methansulfonylamino)-pyrimidin-5-yl)-3,5-dihydroxy-6(E)-heptensäure, sowie deren jeweiligen Salzen, Hydraten, Alkoholaten, Estern und Tautomeren.

9. Kombinationspräparat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker (Wirkstoffkomponente B) Atorvastatin oder dessen Salz, Hydrat, Alkoholat, Ester und Tautomeres ist.

10. Kombinationspräparat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker (Wirkstoffkomponente B) Cerivastatin oder dessen Salz, Hydrat, Alkoholat, Ester und Tautomeres ist.

11. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der PDE-Hemmer (Wirkstoffkomponente A) ein cGMP PDE-Hemmer ist und insbesondere ausgewählt ist aus der Gruppe von Pyrazolopyrimidonen der folgenden allgemeinen Formel



worin

R¹ Wasserstoff; C₁-C₃-Alkyl; C₁-C₃-Perfluoralkyl; oder C₃-C₅-Cycloalkyl bedeutet;

R^2 Wasserstoff; C_1 - C_6 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit C_3 - C_6 -Cycloalkyl; C_1 - C_3 -Perfluoralkyl; oder C_3 - C_6 -Cycloalkyl darstellt;

R^3 C_1 - C_6 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit C_3 - C_6 -Cycloalkyl; C_1 - C_6 -Perfluoralkyl, C_3 - C_5 -Cycloalkyl; C_3 - C_6 -Alkenyl; oder C_3 - C_6 -Alkinyl ist;

R^4 C_1 - C_4 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit OH, NR^5R^6 , CN, $CONR^5R^6$ oder CO_2R^7 ; C_2 - C_4 -Alkenyl, gegebenenfalls substituiert mit CN, $CONR^5R^6$ oder CO_2R^7 ; C_2 - C_4 -Alkanoyl, gegebenenfalls substituiert mit NR^5R^6 ; (Hydroxy)- C_2 - C_4 -alkyl, gegebenenfalls substituiert mit NR^5R^6 , (C_2 - C_3 -Alkoxy)- C_1 - C_2 -alkyl, gegebenenfalls substituiert mit OH oder NR^5R^6 , CO_2R^7 ; Halogen; NR^5R^6 , $NHSO_2NR^5R^6$; $NHSO_2R^8$; $SO_2NR^9R^{10}$; oder Phenyl, Pyridyl, Pyrimidinyl, Imidazolyl, Oxazolyl, Thiazolyl, Thienyl oder Triazolyl, von denen jedes gegebenenfalls substituiert ist mit Methyl bedeutet;

R^5 und R^6 jeweils unabhängig Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl darstellen; oder zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Pyrrolidinyl-, Piperidino-, Morpholino-, 4-N(R^{11})-Piperazinyl- oder Imidazolyl-Gruppe bilden, wobei diese Gruppe gegebenenfalls substituiert ist mit Methyl oder OH;

R^7 Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl ist;

R^8 C_1 - C_3 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit NR^5R^6 , bedeutet;

R^9 und R^{10} zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Pyrrolidinyl-, Piperidino-, Morpholino-, 4-N(R^{12})-Piperazinyl-Gruppe bilden, wobei diese Gruppe gegebenenfalls substituiert ist mit C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - C_3 -Alkoxy, $NR^{13}R^{14}$ oder $CONR^{13}R^{14}$;

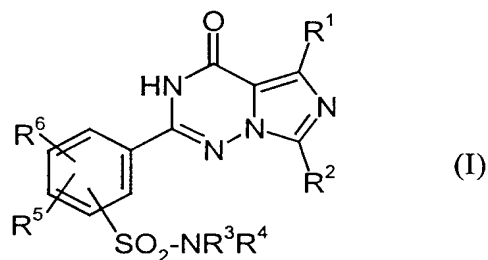
R^{11} Wasserstoff, C_1 - C_3 -Alkyl, gegebenenfalls substituiert mit Phenyl; (Hydroxy)- C_2 - C_3 -alkyl; oder C_1 - C_4 -Alkanoyl darstellt;

R^{12} Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, (C_1 - C_3 -Alkoxy)- C_2 - C_6 -alkyl; (Hydroxy)- C_2 - C_6 -alkyl; ($R^{13}R^{14}N$)- C_2 - C_6 -Alkyl; ($R^{13}R^{14}NOC$)- C_1 - C_6 -Alkyl; $CONR^{13}R^{14}$; $CSNR^{13}R^{14}$, oder $C(NH)NR^{13}R^{14}$ ist; und

R^{13} und R^{14} jeweils unabhängig Wasserstoff; C_1 - C_4 -Alkyl; (C_1 - C_3 -Alkoxy)- C_2 - C_4 -alkyl; oder (Hydroxy)- C_2 - C_4 -alkyl bedeuten,

sowie ihren jeweiligen Salzen, Hydraten, Alkoholaten und Tautomeren.

12. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der PDE-Hemmer (Wirkstoffkomponente A) ein cGMP PDE-Hemmer ist und insbesondere ausgewählt ist aus der Gruppe von 2-phenyl-substituierten Imidazotriazinonen der allgemeinen Formel



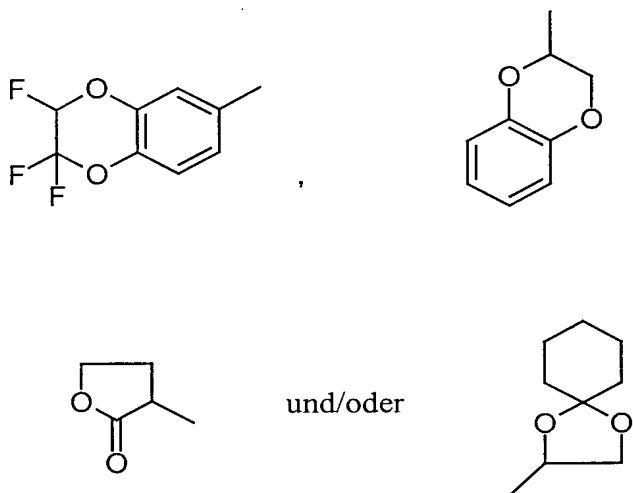
in welcher

R^1 für Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen steht;

R^2 für geradkettiges Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen steht;

R^3 und R^4 gleich oder verschieden sind und für Wasserstoff oder für geradkettiges oder verzweigtes Alkenyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 8 Kohlenstoffatomen stehen, oder

für eine geradkettige oder verzweigte Alkylkette mit bis zu 10 Kohlenstoffatomen stehen, die gegebenenfalls durch ein Sauerstoffatom unterbrochen ist, und die gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Hydroxy, Halogen, Carboxyl, Benzyloxycarbonyl, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxycarbonyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen und/oder durch Reste der Formeln $-SO_3H$, $-(A)_a-NR^7R^8$, $-O-CO-NR^{7'}R^{8'}$, $-S(O)_b-R^9$, $-P(O)(OR^{10})(OR^{11})$,



substituiert ist,

worin

a und b gleich oder verschieden sind und eine Zahl 0 oder 1 bedeuten,

A einen Rest CO oder SO_2 bedeutet,

R^7 , $R^{7'}$, R^8 und $R^{8'}$ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff bedeuten, oder

Cycloalkyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen, einen 5- bis 6-gliedrigen ungesättigten, partiell ungesättigten oder gesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus, mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O bedeuten, wobei die oben aufgeführten Ringsysteme gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Nitro, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Carboxyl, Halogen, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Gruppe der Formel $-(SO_2)_c-$ NR¹²R¹³ substituiert sind,

worin

c eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

R¹² und R¹³ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen bedeuten,

oder

R⁷, R^{7'}, R⁸ und R^{8'} geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder

geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 8 Kohlenstoffatomen bedeuten, das gegebenenfalls ein- oder mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Halogen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Gruppe der Formel $-(CO)_d-NR^{14}R^{15}$ substituiert ist,

worin

R^{14} und R^{15} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeuten,

5 und

d eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

oder

10

R^7 und R^8 und/oder $R^{7'}$ und $R^{8'}$ gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 7-gliedrigen, gesättigten Heterocyclus bilden, der gegebenenfalls noch ein weiteres Heteroatom aus der Reihe S oder O oder einen Rest der Formel $-NR^{16}$ enthalten kann,

15

worin

R^{16} Wasserstoff, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen, Benzyl, einen 5- bis 7-gliedrigen aromatischen oder gesättigten Heterocyclus mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O bedeutet, der gegebenenfalls durch Methyl substituiert ist, oder

20

geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls durch Hydroxy substituiert ist,

25

R^9 Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen bedeutet, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet,

30

R^{10} und R^{11} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeuten,

und/oder die oben unter R^3/R^4 aufgeführte Alkylkette gegebenenfalls durch Cycloalkyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder durch einen 5- bis 7-gliedrigen, partiell ungesättigten, gesättigten oder ungesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus, der bis zu 4 Heteroatome aus der Reihe S, N; O oder einen Rest der Formel $-NR^{17}$ enthalten kann, substituiert ist,

worin

R^{17} Wasserstoff, Hydroxy, Formyl, Trifluormethyl, geradkettiges oder verzweigtes Acyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert ist,

und wobei Aryl und der Heterocyclus gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Nitro, Halogen, $-SO_3H$, geradkettiges oder verzweigtes Alkyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Hydroxy, Trifluormethyl, Trifluormethoxy und/oder durch einen Rest der Formel $-SO_2NR^{18}R^{19}$ substituiert sind,

worin

R^{18} und R^{19} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten,

und/oder

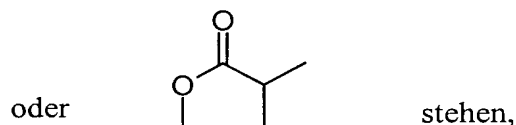
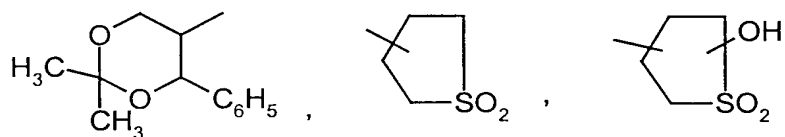
R^3 oder R^4 für eine Gruppe der Formel $-NR^{20}R^{21}$ steht,

worin

R^{20} und R^{21} die oben angegebene Bedeutung von R^{18} und R^{19} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

5 und/oder

R^3 oder R^4 für Adamantyl stehen, oder für Reste der Formeln



10

oder für Cycloalkyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder für einen 5- bis 7-gliedrigen partiell ungesättigten, gesättigten oder ungesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus stehen, der bis zu 4 Heteroatome aus der Reihe S, N; O oder einen Rest der Formel $-NR^{22}$ enthalten kann,

15

worin

R^{22} die oben angegebene Bedeutung von R^{16} hat und mit dieser gleich oder verschieden ist, oder Carboxyl, Formyl oder geradkettiges oder verzweigtes Acyl mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen bedeutet,

20

und wobei Cycloalkyl, Aryl und/oder der Heterocyclus gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Halogen, Triazolyl, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Carboxyl, geradkettiges oder ver-

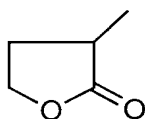
25

zweigtes Acyl oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Nitro und/oder durch Gruppen der Formeln $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{OR}^{23}$, $(\text{SO}_2)_e\text{NR}^{24}\text{R}^{25}$, $-\text{P}(\text{O})(\text{OR}^{26})(\text{OR}^{27})$ substituiert sind,

5 worin

e eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

R^{23} einen Rest der Formel



bedeutet, oder

10

Cycloalkyl mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen bedeutet, oder

Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls durch Cycloalkyl mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen, Benzyloxy, Tetrahydropyranyl, Tetrahydrofuranyl, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Carboxyl, Benzyloxycarbonyl oder Phenyl substituiert ist, das seinerseits ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen, Hydroxy oder Halogen substituiert sein kann,

15

20

und/oder Alkyl gegebenenfalls durch Reste der Formeln $-\text{CO}-\text{NR}^{28}\text{R}^{29}$ oder $-\text{CO}-\text{R}^{30}$ substituiert ist,

25

worin

R^{28} und R^{29} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 8 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder

30

R^{28} und R^{29} gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 7-gliedrigen gesättigten Heterocyclus bilden, der gegebenenfalls ein weiteres Heteroatom aus der Reihe S oder O enthalten kann,

5 und

R^{30} Phenyl oder Adamantyl bedeutet,

10 R^{24} und R^{25} die oben angegebene Bedeutung von R^{18} und R^{19} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

R^{26} und R^{27} die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind

15 und/oder Cycloalkyl, Aryl und/oder der Heterocyclus gegebenenfalls durch geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert sind, das gegebenenfalls durch Hydroxy, Carboxyl, durch einen 5- bis 7-gliedrigen Heterocyclus mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O oder durch Gruppen der Formel $-SO_2-R^{31}$, $P(O)(OR^{32})(OR^{33})$ oder
20 $-NR^{34}R^{35}$ substituiert ist,

worin

25 R^{31} Wasserstoff bedeutet oder die oben angegebene Bedeutung von R^9 hat und mit dieser gleich oder verschieden ist,

R^{32} und R^{33} die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

30 R^{34} und R^{35} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten, das gegebenenfalls durch Hydroxy oder geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, oder

R^{34} und R^{35} gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 6-gliedrigen gesättigten Heterocyclus bilden, der ein weiteres Heteroatom aus der Reihe S oder O oder einen Rest der Formel $-NR^{36}$ enthalten kann,

5

worin

R^{36} Wasserstoff, Hydroxy, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy-carbonyl mit bis zu 7 Kohlenstoffatomen oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls durch Hydroxy substituiert ist,

10

oder

R^3 und R^4 gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen 5- bis 7-gliedrigen, ungesättigten oder gesättigten oder partiell ungesättigten, gegebenenfalls benzokondensierten Heterocyclus bilden, der gegebenenfalls bis zu 3 Heteroatome aus der Reihe S, N, O oder einen Rest der Formel $-NR^{37}$ enthalten kann,

15

20

worin

R^{37} Wasserstoff, Hydroxy, Formyl, Trifluormethyl, geradkettiges oder verzweigtes Acyl, Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet, oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeutet, das gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Trifluormethyl, Carboxyl, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch Gruppen der Formel $-(D)_fNR^{38}R^{39}$, $-CO-(CH_2)_g-O-CO-R^{40}$, $-CO-(CH_2)_h-OR^{41}$ oder $-P(O)(OR^{42})(OR^{43})$ substituiert ist,

25

30

worin

g und h gleich oder verschieden sind und eine Zahl 1, 2, 3 oder 4
bedeuten,

5

und

f eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

10

D eine Gruppe der Formel -CO oder -SO₂ bedeutet,

R³⁸ und R³⁹ gleich oder verschieden sind und die oben angegebene
Bedeutung von R⁷ und R⁸ haben,

15

R⁴⁰ geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoff-
atomen bedeutet,

R⁴¹ geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoff-
atomen bedeutet,

20

R⁴² und R⁴³ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff oder gerad-
kettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 4 Kohlenstoff-
atomen bedeuten,

25

oder

R³⁷ einen Rest der Formel -(CO)_i-E bedeutet,

worin

30

i eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

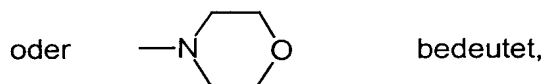
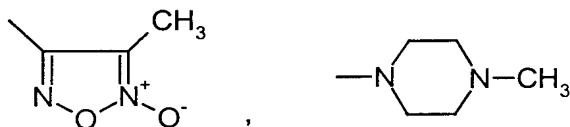
E Cycloalkyl mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen oder Benzyl bedeu-
tet,

Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder einen 5- bis 6-glied-
rigen aromatischen Heterocyclus mit bis zu 4 Heteroatomen
aus der Reihe S, N und/oder O bedeutet, wobei die oben aufge-
führten Ringsysteme gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich
oder verschieden durch Nitro, Halogen, $-\text{SO}_3\text{H}$, geradkettiges
oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen,
Hydroxy, Trifluormethyl, Trifluormethoxy oder durch einen
Rest der Formel $-\text{SO}_2-\text{NR}^{44}\text{R}^{45}$, substituiert sind,

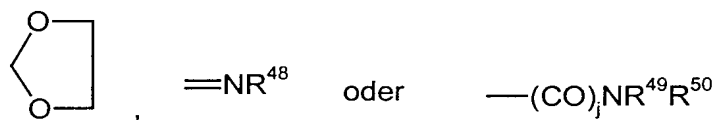
worin

R^{44} und R^{45} die oben angegebene Bedeutung von R^{18} und R^{19}
haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,
oder

E Reste der Formeln



und der unter R^3 und R^4 aufgeführte, gemeinsam mit dem Stickstoff-
atom gebildete Heterocyclus, gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich
oder verschieden, gegebenenfalls auch geminal, durch Hydroxy,
Formyl, Carboxyl, geradkettiges oder verzweigtes Acyl oder Alkoxy-
carbonyl mit bis jeweils zu 6 Kohlenstoffatomen, Nitro und Gruppen
der Formeln $-\text{P}(\text{O})(\text{OR}^{46})(\text{OR}^{47})$,



substituiert ist,

worin

5

R^{46} und R^{47} die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

10

R^{48} Hydroxy oder geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet,

j eine Zahl 0 oder 1 bedeutet,

und

15

R^{49} und R^{50} gleich oder verschieden sind und die oben angegebene Bedeutung von R^{14} und R^{15} haben,

20

und/oder der unter R^3 und R^4 aufgeführte, gemeinsam mit dem Stickstoffatom gebildete Heterocyclus, gegebenenfalls durch geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert ist, das gegebenenfalls ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Hydroxy, Halogen, Carboxyl, Cycloalkyl oder Cycloalkyloxy mit jeweils 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy oder Alkoxycarbonyl mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen oder durch einen Rest der Formel $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{NR}^{51}\text{R}^{52}$ oder $\text{P}(\text{O})\text{OR}^{53}\text{OR}^{54}$ substituiert ist,

25

worin

30

R^{51} und R^{52} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, Phenyl, Carboxyl, Benzyl oder geradkettiges oder verzweigtes Alkyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen bedeuten,

R^{53} und R^{54} gleich oder verschieden sind und die oben angegebene Bedeutung von R^{10} und R^{11} haben,

5 und/oder das Alkyl gegebenenfalls durch Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen substituiert ist, das seinerseits ein- bis mehrfach, gleich oder verschieden durch Halogen, Hydroxy, geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen, oder durch eine Gruppe der Formel $-NR^{51'}R^{52'}$ substituiert sein kann,

10 worin

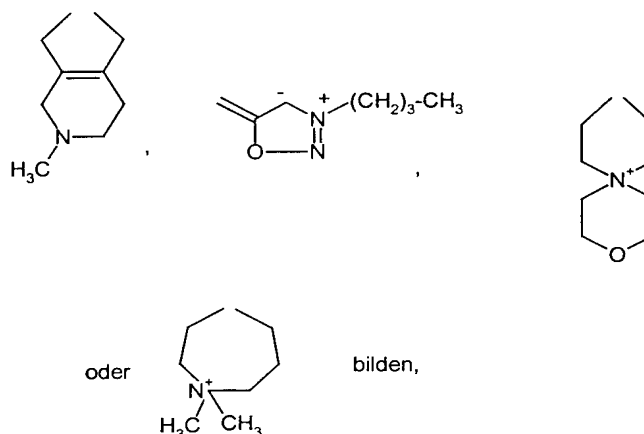
$R^{51'}$ und $R^{52'}$ die oben angegebene Bedeutung von R^{51} und R^{52} haben und mit dieser gleich oder verschieden sind,

15 und/oder der unter R^3 und R^4 aufgeführte, gemeinsam mit dem Stickstoffatom gebildete Heterocyclus, gegebenenfalls durch Aryl mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder durch einen 5- bis 7-gliedrigen, gesättigten, partiell ungesättigten oder ungesättigten Heterocyclus mit bis zu 3 Heteroatomen aus der Reihe S, N und/oder O, gegebenenfalls auch über eine N-Funktion verknüpft, substitu-
20 iert ist, wobei die Ringsysteme ihrerseits durch Hydroxy oder durch geradkettiges oder verzweigtes Alkyl oder Alkoxy mit jeweils bis zu 6 Kohlenstoffatomen substituiert sein können,

25 oder

R^3 und R^4 gemeinsam mit dem Stickstoffatom Reste der Formeln

- 54 -



R⁵ und R⁶ gleich oder verschieden sind und für Wasserstoff, geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen, Hydroxy oder für geradkettiges oder verzweigtes Alkoxy mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen stehen.

sowie ihren jeweiligen Salzen, Hydraten, Alkoholaten und Tautomeren.

- 10 13. Kombinationspräparat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der PDE-Hemmer (Wirkstoffkomponente A) ein cGMP PDE-Hemmer ist und insbesondere ausgewählt ist aus der Gruppe von (a) 5-[2-Ethoxy-5-(4-methyl-1-piperazinylsulfonyl)-phenyl]-1-methyl-3-n-propyl-1,6-dihydro-7H-pyrazolo-[4,3-d]-pyrimidin-7-on (Sildenafil) sowie dessen
- 15 Salzen, Hydraten, Alkoholaten und Tautomeren; und (b) 2-[2-Ethoxy-5-(4-ethyl-piperazin-1-sulfonyl)-phenyl]-5-methyl-7-propyl-3H-imidazo[5,1-f]-[1,2,4]-triazin-4-on sowie dessen Salzen, Hydraten, Alkoholaten und Tautomeren.
- 20 14. Kombinationspräparat nach Anspruch 13, dadurch dass der PDE-Hemmer (Wirkstoffkomponente A) das 5-[2-Ethoxy-5-(4-methyl-1-piperazinylsulfonyl)-phenyl]-1-methyl-3-n-propyl-1,6-dihydro-7H-pyrazolo-[4,3-d]-pyrimidin-7-on-citrat (Sildenafilcitrat, Viagra™) oder das 2-[2-Ethoxy-5-(4-ethyl-

piperazin-1-sulfonyl)-phenyl]-5-methyl-7-propyl-3H-imidazo[5,1-f][1,2,4]triazin-4-on-hydrochlorid-trihydrat ist.

- 5 15. Verwendung von Lipidsenkern zur Steigerung der Wirksamkeit von PDE-Inhibitoren, insbesondere cGMP PDE-Inhibitoren.
16. Verwendung nach Anspruch 15 bei der Behandlung der sexuellen Dysfunktion bei Männern und Frauen, insbesondere bei der Behandlung der erektilen Dysfunktion.
- 10 17. Verwendung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker und der PDE-Inhibitor entweder gleichzeitig oder aber zeitlich abgestuft angewandt werden.
- 15 18. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker und der PDE-Hemmer als funktionelle Einheit vorliegen, insbesondere in Form einer Mischung, eines Gemisches oder eines Gemenges.
- 20 19. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker und der PDE-Hemmer (räumlich) getrennt voneinander vorliegen, insbesondere als „kit-of-parts“.
- 25 20. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Lipidsenker aus den in den Ansprüchen 7 bis 10 definierten Verbindungen ausgewählt ist.
- 30 21. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der PDE-Hemmer aus den in den Ansprüchen 11 bis 14 definierten Verbindungen ausgewählt ist.

- 1 / 2 -

Fig. 1

Wirkmechanismus von PDE V-Inhibitoren

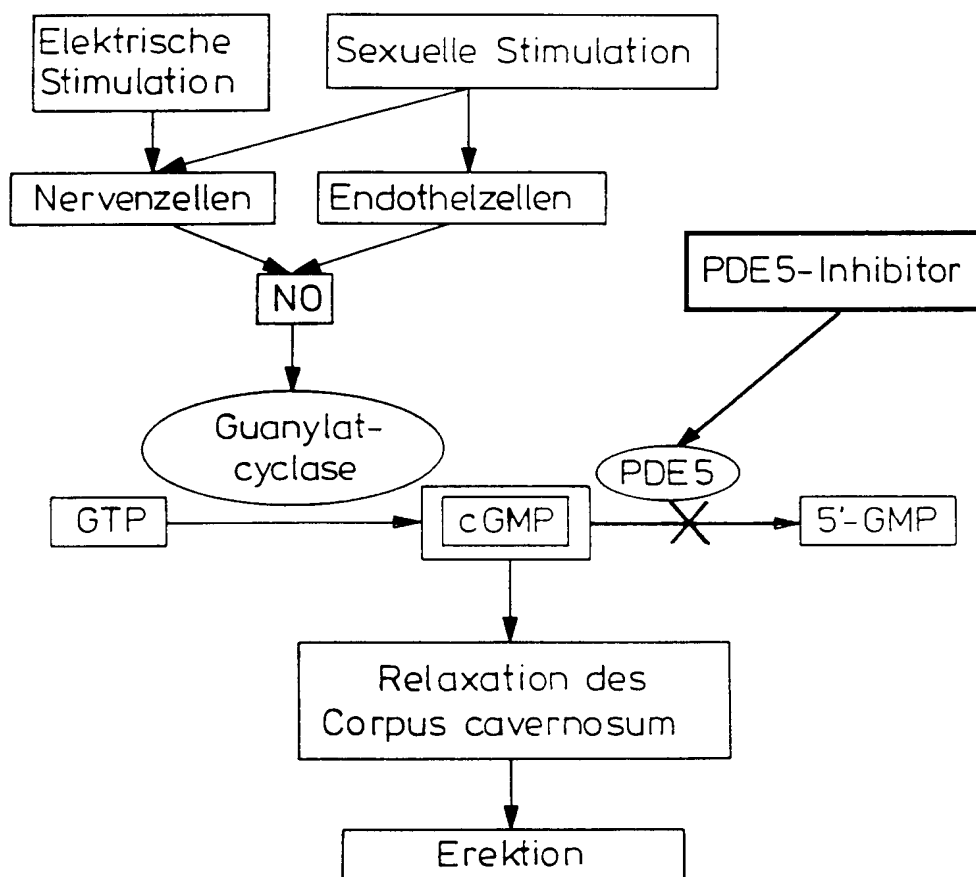


Fig. 2

Synergistische Verstärkung der cGMP PDE-inhibitorischen Wirkung

